

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-103931

(43)Date of publication of application : 09.04.2002

(51)Int.Cl.

B60C 23/20

B60C 23/04

G01K 1/14

G08C 17/02

(21)Application number : 2000-336712

(71)Applicant : TAKAGI HARUYUKI

(22)Date of filing : 29.09.2000

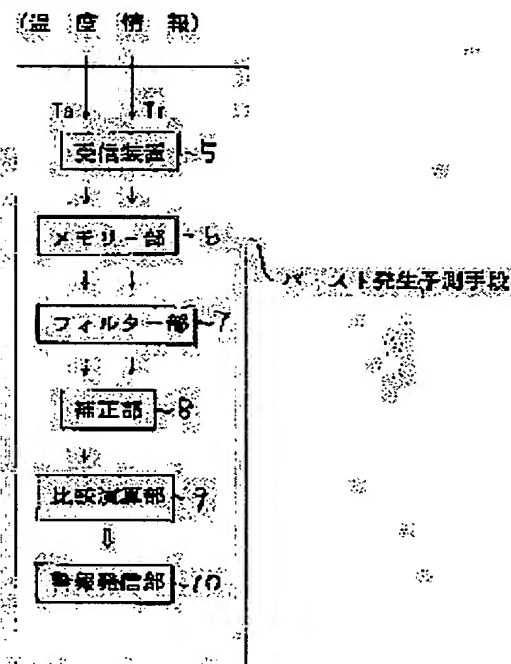
(72)Inventor : TAKAGI HARUYUKI

(54) ABNORMALITY MONITORING DEVICE FOR PNEUMATIC TIRE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a monitoring device to accurately predict a burst of a pneumatic tire.

SOLUTION: This device is comprised of a temperature detecting and transmitting means arranged in a tire air chamber and a burst occurrence prediction means arranged outside of the tire and computing temperature information and issuing an alarm when an abnormality is detected. The burst occurrence prediction means is comprised of a receiving device 5 receiving temperature information, a memory part 6 accumulating the information, a filter part 7 eliminating abnormal data, a correction part 8 correcting the data if necessary, a comparison calculation part 9 calculating difference among data of plural tires and difference of the change ratios and comparing those with standard values to issue an abnormality information when abnormality is detected, and an alarm issuing part 10 operating when an abnormality information is received.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Emergency supervisory equipment of the pneumatic tire which consists of a temperature detection / dispatch means to transmit the temperature information which detected and detected the temperature in the tire air chamber arranged in a tire air chamber to the tire exterior by wireless, and a burst generating prediction means which carries out data processing of the temperature information which has arranged to the tire exterior, and emits an alarm at the time of abnormalities.

[Claim 2] The receiving set which receives the temperature information to which said burst generating prediction means was transmitted from said temperature detection / dispatch means, The memory section which accumulates this temperature information as time series data of predetermined time spacing, The filter section for removing abnormality data among these time series data, The comparison-operation section which carries out the comparison operation of these differences for the difference and the difference of rate of change of the data between two or more tires between default value as compared with mutual, and disseminates abnormality information at the time of abnormalities, Emergency supervisory equipment of the pneumatic tire according to claim 1 which consists of the alarm dispatch section which receives this abnormality information and emits a burst alarm.

[Claim 3] The first temperature detection and the sender which transmits the temperature information which detected and detected the temperature in the tire air chamber arranged in a tire air chamber to the tire exterior by wireless, Temperature detection / dispatch means which consists of the second temperature detection and a sender which transmits the temperature information which detected and detected the rim skin temperature in a tire air chamber to the tire exterior by wireless, Emergency supervisory equipment of the pneumatic tire which consists of a burst generating prediction means which carries out data processing of the temperature information arranged to the tire exterior, and emits an alarm at the time of abnormalities.

[Claim 4] The first receiving set which receives the temperature information to which said burst generating prediction means was transmitted from said first temperature detection and sender, and the second receiving set which receives the temperature information transmitted from said second temperature detection and sender, The memory section which accumulates this temperature information as time series data of predetermined time spacing, The filter section for removing abnormality data among these time series data, the temperature information in a tire air chamber with the amendment section which consists of an amendment circuit which considers and comes out of the skin temperature information on a rim, and is amended The comparison-operation section which carries out the comparison operation of these differences for the difference and the difference of rate of change of the amended data between two or more tires between default value as compared with mutual, and disseminates abnormality information at the time of abnormalities, Emergency supervisory equipment of the pneumatic tire according to claim 3 which consists of the alarm dispatch section which receives this abnormality information and emits a burst alarm.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the emergency supervisory equipment of a pneumatic tire, this invention predicts generating of a tire burst in more detail by supervising the temperature change in the air chamber of the pneumatic tire under transit, and relates to the emergency supervisory equipment of the tire which emits a burst alarm at the time of abnormalities.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is known well that deformation of a tire will become large if it is made to run a car in the condition that the pneumatic pressure of a tire is lower than specified pressure, that rubber section will deteriorate if the rubber section of a tire generates heat rapidly and carries out long duration transit in this condition, and a tire will burst.

[0003] In order to prevent this, before high-speed transit, fully checking the pneumatic pressure of a tire is performed especially every day, but even if it is proper pneumatic pressure, the pneumatic pressure of a tire may fall out gradually during high-speed transit, and this may lead to a burst of a tire. In order to prevent the accident accompanying this, before a tire causes a burst, the abnormality monitoring system of the tire for predicting this has so far been studied wholeheartedly.

[0004] Here, also in the burst generating factor of a tire, especially the vehicle speed, a tire pressure, and tire temperature have deep causal relation with generating of a burst, and the proposal about the abnormality monitoring system of the tire which predicts generating of a burst by supervising whether these values exceed a reference value has so far been made variously.

[0005] Among these proposals, as main things, when the pneumatic pressure of a tire was supervised and the abnormality situation occurred so that it may be represented by JP,61-211108,A and JP,3-135810,A, what emits warning occupied the mainstream. However, even if it only detected the pressure drop, this does not lead to a tire burst as it is, and the supervisory equipment of the above-mentioned proposal was inadequate as a precognition precision of a tire burst.

[0006] Furthermore, in recent years, when the temperature of a tire is supervised in addition to the pneumatic pressure of a tire and the abnormality situation occurs so that it may be represented by JP,1-153310,A and JP,6-211012,A, what emits warning is proposed. However, the supervisory equipment by the above-mentioned proposal had the fault that temperature of the tire which is the direct cause of a tire burst could not be measured correctly, in the top where equipment itself is complicated.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The first purpose of this invention is to offer the supervisory equipment which grasps the temperature inside a tire correctly with simple equipment, and emits an alarm at the time of abnormalities, and the second purpose of this invention is by considering the temperature of the front face of a rim and amending the temperature inside the surveyed tire to grasp the temperature inside a tire still more correctly and offer reliable supervisory equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Invention of this application for attaining the first purpose of the above

according to claim 1 to 2 makes a summary the emergency supervisory equipment of the pneumatic tire which consists of a temperature detection / dispatch means transmit the temperature information which detected and detected the temperature in the tire air chamber arranged in a tire air chamber to the tire exterior by wireless, and a burst generating prediction means which carry out data processing of the temperature information which has arranged to the tire exterior, and emit an alarm at the time of abnormalities.

[0009] The receiving set which receives the temperature information to which the burst generating prediction means was transmitted from temperature detection / dispatch means here, The memory section which accumulates this temperature information as time series data of predetermined time spacing, The filter section for removing abnormality data among these time series data, It consists of the comparison-operation section which carries out the comparison operation of these differences for the difference and the difference of rate of change of the data between two or more tires between default value as compared with mutual, and disseminates abnormality information at the time of abnormalities, and the alarm dispatch section which receives this abnormality information and emits a burst alarm.

[0010] Though it was thereby comparatively simple equipment, it made it possible to predict generating of a burst proper by grasping correctly the interior temperature of an air chamber of each tire.

[0011] Moreover, invention of this application for attaining the second purpose of the above according to claim 3 to 4 The first temperature detection and the sender which transmits the temperature information which detected and detected the temperature in the tire air chamber arranged in a tire air chamber to the tire exterior by wireless, Temperature detection / dispatch means which consists of the second temperature detection and a sender which transmits the temperature information which detected and detected the rim skin temperature in a tire air chamber to the tire exterior by wireless, Let the emergency supervisory equipment of the pneumatic tire which consists of a burst generating prediction means which carries out data processing of the temperature information arranged to the tire exterior, and emits an alarm at the time of abnormalities be a summary.

[0012] The first receiving set which receives the temperature information to which the burst generating prediction means was transmitted from the first temperature detection and a sender here, and the second receiving set which receives the temperature information transmitted from the second temperature detection and a sender, The memory section which accumulates this temperature information as time series data of predetermined time spacing, The filter section for removing abnormality data among these time series data, The amendment section which consists of an amendment circuit which considers the skin temperature information on a rim and amends the temperature information in a tire air chamber, It consists of the comparison-operation section which carries out the comparison operation of these differences for the difference and the difference of rate of change of the amended data between two or more tires between default value as compared with mutual, and disseminates abnormality information at the time of abnormalities, and the alarm dispatch section which receives this abnormality information and emits a burst alarm.

[0013] When this amended the interior temperature of an air chamber of each surveyed tire with the skin temperature of a rim, as compared with invention indicated to above mentioned claims 1-2, grasp of the interior temperature of an air chamber of a still more exact tire was enabled, and foreknowledge of reliable burst generating was enabled.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an accompanying drawing is quoted and the operation gestalt of this invention is explained. In each drawing, the same sign is given to the same component and the duplicate explanation is omitted.

[0015] Drawing 1 is the cross-section explanatory view of the direction of the tire meridian showing the outline of 1 operation gestalt of temperature detection / dispatch means of this invention, a pneumatic tire 1 is built into a rim 2, and temperature detection and a sender 3 are attached in the rim 2.

Temperature detection and a sender 3 detect the temperature of the tire air chamber 4 under transit, and it constitutes it so that the detected temperature information may be transmitted to the receiving set of the tire exterior which is not illustrated by wireless.

[0016] Here, as temperature detection and a sender 3, thermometry components, such as a thermistor, and adoption of the semi-conductor telemeter of the small power mold which the temperature signal is digitized and is transmitted outside by the feeble electric wave are effective.

[0017] That is, it is recommended that the electronic parts attached in an automobile send data to the receiving set which attached in the interior of a tire the small power telemeter having the transponder with a sensor or cell which I have supply power by the feeble RF electric wave from the exterior, and returns a signal by the feeble RF electric wave, and attached the measured temperature signal in the tire exterior through radio since high dependability and high low cost are required.

[0018] Although especially the mounting arrangement to the rim 2 of temperature detection and a sender 3 is not limited, in order to detect the temperature in the tire air chamber 4 correctly, it is desirable to attach so that a thermal break 13 may be made to be placed between interfaces with a rim 2 and it may not be influenced of the skin temperature of a rim 2.

[0019] In order to foreknow a tire burst, it is most desirable to measure the temperature of the tire wall of a pneumatic tire 1, and to perform monitor activities on the basis of this, but since it is technically difficult instead, measuring the temperature of a tire wall in fact measures the temperature of the air chamber 4 of a pneumatic tire 1, and it supervises a tire burst based on this.

[0020] Each receiving set 5 receives the temperature information in each tire which is the block explanatory view showing the outline of 1 operation gestalt of the burst generating prediction means of this invention corresponding to temperature detection / dispatch means of drawing 1 , and was transmitted from temperature detection and a sender 3, and drawing 2 accumulates this temperature information in the memory section 6 as time series data of a predetermined time interval.

[0021] As for the accumulated time series data, the abnormality data of a part with large fluctuation in a short time are removed by the filter section 7 which consists of a moving-average-ized arithmetic circuit etc. In fact, data are taken every 30 seconds and the abnormality data in a deed are removed for moving-average-ized processing per [continuous] 20 data.

[0022] In this way, it sets in the comparison-operation section 9 which consists of a comparison-operation circuit, and the difference and the difference of rate of change of the data between two or more tires are compared mutually, when these differences show an unusual significant difference to default value, abnormality information is transmitted to the alarm dispatch section 10, and the time series data of the temperature in the air chamber 4 of each obtained tire emit a burst alarm, when the alarm dispatch section 10 receives this abnormality information.

[0023] A burst alarm will be emitted, when it follows, for example, the significant difference beyond default value is accepted in one of four tires as compared with other three data.

[0024] Here, as default value, the experience value by the pile of the past track record according to the class and size of a tire is used. Moreover, it constitutes so that the time series data of the vehicle speed detected by the speed sensor attached in the car may make it input into the comparison-operation section 9, and when the vehicle speed is below fixed, it is desirable, in order to make it the supervisory equipment of this invention not operate, when the vehicle speed is below fixed to make it except from the object of a comparison operation.

[0025] In addition, although one block is illustrating the receiving set 5 since drawing 2 is a conceptual diagram for explaining the configuration of the burst generating prediction means corresponding to temperature detection / dispatch means with which each tire was equipped, this does not show the number of receiving sets 5. Also in the following and drawing 4 , it is the same.

[0026] Temperature detection and a sender 3 consist of first temperature detection and a sender 11, and the second temperature detection and a sender 12, and, as for a point which drawing 3 is the cross-section explanatory view of the direction of the tire meridian showing the outline of other operation gestalten of temperature detection / dispatch means of this invention, and is different from the operation gestalt of drawing 1 , the thermal break 13 intervenes among these.

[0027] There is a role which transmits the temperature information which detected the temperature in the tire air chamber 4, and was detected to the first receiving set of the tire exterior which is not illustrated by wireless in the first temperature detection and a sender 11, and there is a role which

transmits the temperature information which detected and detected the skin temperature of the rim 2 in the tire air chamber 4 to the second receiving set of the tire exterior which is not illustrated by wireless in the second temperature detection and a sender 12.

[0028] Therefore, the second temperature detection and a sender 12 are directly contacted on the front face of a rim 2, and is attached in it. Moreover, since the temperature in the tire air chamber 4 and the temperature of the front face of a rim 2 are not influenced mutually, a thermal break 13 is formed, and the structure etc. is not limited to the operation gestalt to illustrate.

[0029] A point which drawing 4 is the block explanatory view showing the outline of 1 operation gestalt of the burst generating prediction means of this invention corresponding to temperature detection / dispatch means of drawing 3, and is different from the block explanatory view of drawing 2. Temperature information has the temperature Ta in the tire air chamber 4, and two kinds of temperature Tr of the front face of a rim 2 per each tire, After processing each data with a filter 7, it is having considered the temperature Tr of the front face of a rim 2, and having amended the observation temperature Ta in the tire air chamber 4 in the amendment section 8 which consists of an amendment circuit. In addition, in drawing 4, in order to expect ****, it displayed with one block by using as a receiving set 5 the first receiving set and the second receiving set which receive two kinds of temperature information.

[0030] In order to influence a rim 2 of the heat generated in an outside temperature and a brake mechanism, the skin temperature Tr shows the temperature Ta in the tire air chamber 4, and different temperature. Therefore, in order to search for the temperature in the tire air chamber 4 in the condition of these not being influenced, it is necessary to consider the temperature Tr of the front face of a rim 2, and to amend the temperature Ta in the surveyed tire air chamber 4.

[0031] Respectively relating with the gross area S2 on the front face of a rim which touches the gross area S1 and the tire air chamber 4 of the tire wall front face in which the formula which searches for the temperature in the tire air chamber 4 after the amendment amended by the amendment circuit of the amendment section 8 forms the tire air chamber 4, the following formulas are usually applied. [Formula] Temperature = $(TaxS1 + TrxS2) / (S1 + S2)$ in an air chamber 4

[0032] In this way, since the time series data of the temperature in the air chamber 4 in each obtained tire serve as a value nearest to the temperature of an actual tire wall, while data are exact, it is reliable, and the competence which was excellent as tire burst supervisory equipment is shown.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained above, although invention indicated to claims 1-2 of this application is simple equipment, since it can grasp the temperature in the tire air chamber 4 correctly, it has the competence which was excellent as tire burst supervisory equipment.

[0034] Moreover, by considering the temperature on the front face of a rim, and amending the temperature in the surveyed tire air chamber 4, invention indicated to claims 3-4 of this application writes grasp of the temperature in the still more exact tire air chamber 4 possible, and its dependability as tire burst supervisory equipment is high, and it has the outstanding competence.

[Translation done.]

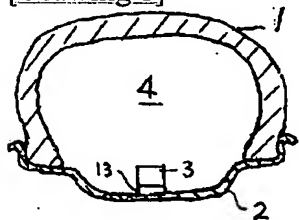
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

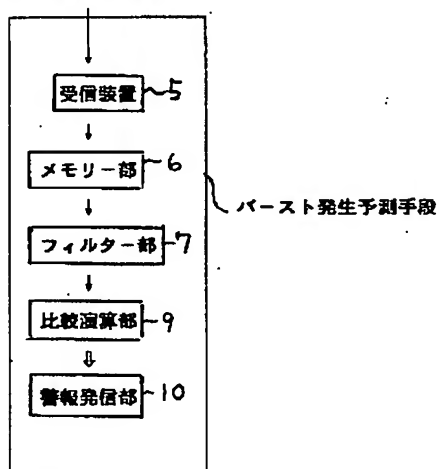
DRAWINGS

[Drawing 1]

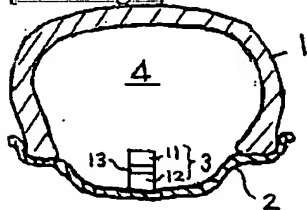


[Drawing 2]

(温度情報)

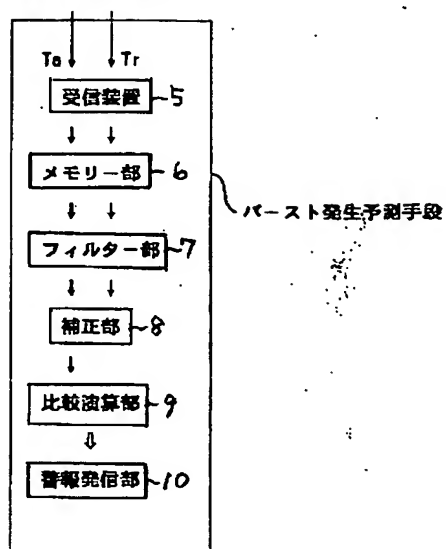


[Drawing 3]



[Drawing 4]

(温度情報)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-103931

(P 2 0 0 2 - 1 0 3 9 3 1 A)

(43) 公開日 平成14年4月9日 (2002. 4. 9)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
B60C 23/20		B60C 23/20	2F056
23/04		23/04	N 2F073
G01K 1/14		G01K 1/14	L
G08C 17/02		G08C 17/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-336712 (P 2000-336712)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000. 9. 29)

(71) 出願人 500510113

高木 晴幸

神奈川県藤沢市辻堂東海岸 3 丁目 4 番 40 号

(72) 発明者 高木 晴幸

神奈川県藤沢市辻堂東海岸 3 丁目 4 番 40 号

F ターム (参考) 2F056 CL11

2F073 AA02 AA36 AB01 BB01 BC02

CC01 CC08 DD01 EF09 FG02

GG01 GG04

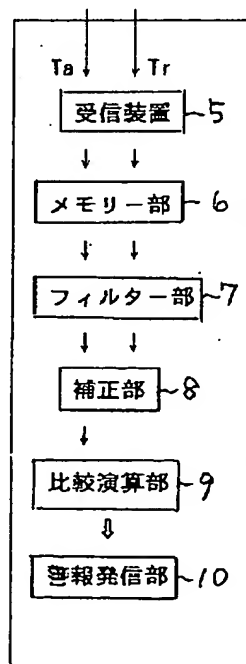
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤの異常監視装置

(57) 【要約】

【課題】 空気入りタイヤのバーストの発生を精度良く予測するための監視装置を提供する。

【解決手段】 タイヤ空気室内に配置した温度検出・発信手段と、タイヤ外部に配置した温度情報を演算処理して異常時に警報を発するバースト発生予測手段とから構成する。ここで、バースト発生予測手段は温度情報を受信する受信装置 5 と、これを蓄積するメモリ部 6 と、異常データを除去するためのフィルター部 7 と、必要により該データを補正する補正部 8 と、複数のタイヤ間のデータの差とその変化率の差を規定値との間で比較演算し、異常時に異常情報を発信する比較演算部 9 と、異常情報の受信時に作動する警報発信部 10 とから構成する。

(温度情報)



バースト発生予測手段

【特許請求の範囲】

【請求項 1】タイヤ空気室内に配置したタイヤ空気室内の温度を検出して検出した温度情報を無線によりタイヤ外部に送信する温度検出・発信手段と、タイヤ外部に配置した温度情報を演算処理して異常時に警報を発するバースト発生予測手段とからなる空気入りタイヤの異常監視装置。

【請求項 2】前記バースト発生予測手段が前記温度検出・発信手段から送信された温度情報を受信する受信装置と、該温度情報を所定時間間隔の時系列データとして蓄積するメモリ部と、該時系列データのうち異常データを除去するためのフィルター部と、複数のタイヤ間におけるデータの差とその変化率の差を相互に比較しこれらの差を規定値との間で比較演算して異常時に異常情報を発信する比較演算部と、該異常情報を受信してバースト警報を発する警報発信部とからなる請求項 1 に記載の空気入りタイヤの異常監視装置。

【請求項 3】タイヤ空気室内に配置したタイヤ空気室内の温度を検出して検出した温度情報を無線によりタイヤ外部に送信する第一温度検出・発信装置と、タイヤ空気室内のリム表面温度を検出して検出した温度情報を無線によりタイヤ外部に送信する第二温度検出・発信装置とからなる温度検出・発信手段と、タイヤ外部に配置した温度情報を演算処理して異常時に警報を発するバースト発生予測手段とからなる空気入りタイヤの異常監視装置。

【請求項 4】前記バースト発生予測手段が前記第一温度検出・発信装置から送信された温度情報を受信する第一受信装置と前記第二温度検出・発信装置から送信された温度情報を受信する第二受信装置と、該温度情報を所定時間間隔の時系列データとして蓄積するメモリ部と、該時系列データのうち異常データを除去するためのフィルター部と、タイヤ空気室内の温度情報をリムの表面温度情報を加味して補正する補正回路からなる補正部と、複数のタイヤ間における補正されたデータの差とその変化率の差を相互に比較しこれらの差を規定値との間で比較演算して異常時に異常情報を発信する比較演算部と、該異常情報を受信してバースト警報を発する警報発信部とからなる請求項 3 に記載の空気入りタイヤの異常監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は空気入りタイヤの異常監視装置に関し、さらに詳しくは、走行中の空気入りタイヤの空気室内の温度変化を監視することによりタイヤバーストの発生を予測し、異常時にバースト警報を発するタイヤの異常監視装置に関する。

【0002】

【従来技術】タイヤの空気圧が規定圧より低い状態で車両を走行させると、タイヤの変形が大きくなり、タイヤ

のゴム部が急激に発熱し、この状態で長時間走行するとそのゴム部が劣化してタイヤがバーストすることは良く知られている。

【0003】これを防ぐために、特に高速走行前にはタイヤの空気圧を十分に点検することが日常行われているが、適正な空気圧であっても高速走行中にタイヤの空気圧が徐々に抜ける場合があり、これがタイヤのバーストに繋がる場合がある。これに伴う事故を未然に防ぐために、タイヤがバーストを起こす前にこれを予測するためのタイヤの異常監視システムがこれまで鋭意研究されてきた。

【0004】ここで、タイヤのバースト発生要因の中でも、特に車速とタイヤ空気圧とタイヤ温度はバーストの発生との因果関係が深く、これらの値が基準値を越えるかどうかを監視することによりバーストの発生を予測するタイヤの異常監視システムに関する提案がこれまで種々なされてきた。

【0005】これらの提案のうち主なものとしては、特開昭 61-211108 号や特開平 3-135810 号に代表されるように、タイヤの空気圧を監視して、異常事態が発生した場合に警告を発するものが主流を占めていた。しかしながら、単に圧力低下を検知しても、これがそのままタイヤバーストに繋がるものではなく、上記提案の監視装置ではタイヤバーストの予知精度としては不充分であった。

【0006】さらに近年では、特開平 1-153310 号や特開平 6-211012 号に代表されるように、タイヤの空気圧に加えてタイヤの温度を監視して、異常事態が発生した場合に警告を発するものが提案されている。しかしながら、上記提案による監視装置は装置自体が複雑である上に、タイヤバーストの直接原因であるタイヤの温度を正確に測定することができないという欠点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第一の目的は、タイヤ内部の温度を簡便な装置により正確に把握して異常時に警報を発する監視装置を提供することにある。また、本発明の第二の目的は、実測したタイヤ内部の温度をリムの表面の温度を加味して補正することにより、タイヤ内部の温度をさらに正確に把握して信頼性の高い監視装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記第一の目的を達成するための本願の請求項 1～2 に記載の発明は、タイヤ空気室内に配置したタイヤ空気室内の温度を検出して検出した温度情報を無線によりタイヤ外部に送信する温度検出・発信手段と、タイヤ外部に配置した温度情報を演算処理して異常時に警報を発するバースト発生予測手段とからなる空気入りタイヤの異常監視装置を要旨とする。

【0009】ここで、バースト発生予測手段は温度検出

・発信手段から送信された温度情報を受信する受信装置と、該温度情報を所定時間間隔の時系列データとして蓄積するメモリ部と、該時系列データのうち異常データを除去するためのフィルター部と、複数のタイヤ間におけるデータの差とその変化率の差を相互に比較しこれらの差を規定値との間で比較演算して異常時に異常情報を発信する比較演算部と、該異常情報を受信してバースト警報を発する警報発信部とからなる。

【0010】これにより、比較的簡便な装置でありながら、各タイヤの空気室内部温度を正確に把握することによりバーストの発生を適格に予測することを可能にした。

【0011】また、上記第二の目的を達成するための本願の請求項3～4に記載の発明は、タイヤ空気室内に配置したタイヤ空気室内の温度を検出して検出した温度情報を無線によりタイヤ外部に送信する第一温度検出・発信装置と、タイヤ空気室内のリム表面温度を検出して検出した温度情報を無線によりタイヤ外部に送信する第二温度検出・発信装置とからなる温度検出・発信手段と、タイヤ外部に配置した温度情報を演算処理して異常時に警報を発するバースト発生予測手段とからなる空気入りタイヤの異常監視装置を要旨とする。

【0012】ここで、バースト発生予測手段は第一温度検出・発信装置から送信された温度情報を受信する第一受信装置と第二温度検出・発信装置から送信された温度情報を受信する第二受信装置と、該温度情報を所定時間間隔の時系列データとして蓄積するメモリ部と、該時系列データのうち異常データを除去するためのフィルター部と、タイヤ空気室内の温度情報をリムの表面温度情報を加味して補正する補正回路からなる補正部と、複数のタイヤ間における補正されたデータの差とその変化率の差を相互に比較しこれらの差を規定値との間で比較演算して異常時に異常情報を発信する比較演算部と、該異常情報を受信してバースト警報を発する警報発信部とからなる。

【0013】これにより、実測した各タイヤの空気室内部温度をリムの表面温度により補正することにより、前記した請求項1～2に記載した発明に比較して、さらに正確なタイヤの空気室内部温度の把握を可能にし、信頼性の高いバースト発生の予見を可能にした。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を引用して本発明の実施形態を説明する。各図において、同一の構成要素には同一の符号を付し、重複した説明は省略する。

【0015】図1は、本発明の温度検出・発信手段の一実施形態の概要を示すタイヤ子午線方向の断面説明図で、空気入りタイヤ1がリム2に組み込まれ、温度検出・発信装置3がリム2に取り付けられている。温度検出・発信装置3は、走行中のタイヤ空気室4の温度を検出し、検出した温度情報を無線により図示しないタイヤ外

部の受信装置に送信するように構成する。

【0016】ここで、温度検出・発信装置3としては、サーミスター等の温度測定素子と、その温度信号をデジタル化し微弱電波にて外部に送信する小電力型の半導体テレメータの採用が有効である。

【0017】すなわち、自動車に取り付ける電子部品は高い信頼性と低コストが要求されるため、外部から微弱高周波電波にて電力を供給してもらい、微弱高周波電波にて信号を送り返すセンサー付きトランスポンダー又は電池を内蔵した小電力テレメータをタイヤ内部に取り付け、測定した温度信号を電波にてタイヤ外部に取り付けた受信装置にデータを送るようにすることが推奨される。

【0018】温度検出・発信装置3のリム2への取り付け方法は、特に限定されないが、タイヤ空気室4内の温度を正確に検出するために、リム2との境界面に断熱層13を介在させてリム2の表面温度の影響を受けないように取り付けることが好ましい。

【0019】タイヤバーストを予知するためには、空気入りタイヤ1のタイヤ壁の温度を測定して、これを基準に監視活動を行うのが最も好ましいが、実際にはタイヤ壁の温度を測定することは技術的に困難であるため、その代わりに空気入りタイヤ1の空気室4の温度を測定して、これに基づきタイヤバーストの監視を行う。

【0020】図2は、図1の温度検出・発信手段に対応した本発明のバースト発生予測手段の一実施形態の概要を示すブロック説明図で、温度検出・発信装置3から送信された各タイヤにおける温度情報を各受信装置5が受信し、該温度情報を所定時間間隔の時系列データとしてメモリ部6に蓄積する。

【0021】蓄積された時系列データは、例えば移動平均化演算回路等からなるフィルター部7により短時間での変動が大きい部分の異常データが除去される。実際には、例えば30秒毎にデータを採り、連続する20個のデータにつき移動平均化処理を行い異常データを除去する。

【0022】こうして得られた各タイヤの空気室4内の温度の時系列データは、比較演算回路からなる比較演算部9において複数のタイヤ間におけるデータの差とその変化率の差が相互に比較され、これらの差が規定値に対して異常な有意差を示す場合には異常情報が警報発信部10に送信され、警報発信部10が該異常情報を受信した場合にはバースト警報を発する。

【0023】したがって、例えば4本のタイヤのうちの1本のデータに他の3本のデータに比較して規定値以上の有意差が認められた場合には、バースト警報が発せられることになる。

【0024】ここで、規定値としてはタイヤの種類やサイズに応じた過去の実績の積み重ねによる経験値が使用される。また、車速が一定以下の場合には本発明の監視

10

20

30

40

50

装置が作動しないようにするため、比較演算部 9 には車両に取り付けた車速センサーにより検出された車速の時系列データが入力させるように構成し、車速が一定以下である場合には比較演算の対象から除外するようにすることが好ましい。

【0025】なお、図 2 は各タイヤに装着した温度検出・発信手段に対応したバースト発生予測手段の構成を説明するための概念図であるため、受信装置 5 を一つのブロックで図示しているが、これは受信装置 5 の数を示すものではない。以下、図 4 においても同じ。

【0026】図 3 は、本発明の温度検出・発信手段の他の実施形態の概要を示すタイヤ子午線方向の断面説明図で、図 1 の実施形態と異なる点は温度検出・発信装置 3 が第一温度検出・発信装置 11 と第二温度検出・発信装置 12 とから構成され、これらの間には断熱層 13 が介在している。

【0027】第一温度検出・発信装置 11 には、タイヤ空気室 4 内の温度を検出し、検出した温度情報を無線により図示しないタイヤ外部の第一受信装置に送信する役割があり、第二温度検出・発信装置 12 には、タイヤ空気室 4 内のリム 2 の表面温度を検出し、検出した温度情報を無線により図示しないタイヤ外部の第二受信装置に送信する役割がある。

【0028】したがって、第二温度検出・発信装置 12 はリム 2 の表面に直接接触させて取り付けられる。また、断熱層 13 はタイヤ空気室 4 内の温度とリム 2 の表面の温度が互いに影響を受けないために設けられるもので、その構造等は図示する実施形態に限定されるものではない。

【0029】図 4 は、図 3 の温度検出・発信手段に対応した本発明のバースト発生予測手段の一実施形態の概要を示すブロック説明図で、図 2 のブロック説明図と異なる点は、温度情報が各タイヤにつきタイヤ空気室 4 内の温度 T_a とリム 2 の表面の温度 T_r の 2 種類あることと、各データをフィルター 7 で処理した後、補正回路からなる補正部 8 にてタイヤ空気室 4 内の実測温度 T_a をリム 2 の表面の温度 T_r を加味して補正したことである。なお、図 4 では簡略を期するため、2 種類の温度情報を受信する第一受信装置と第二受信装置とを受信装置 5 として一つのブロックで表示した。

【0030】リム 2 は、外部温度及びブレーキ機構に発生する熱の影響を受けるため、その表面温度 T_r はタイヤ空気室 4 内の温度 T_a と異なる温度を示す。したがって、これらの影響を受けない状態でのタイヤ空気室 4 内の温度を求めるには、実測したタイヤ空気室 4 内の温度 T_a をリム 2 の表面の温度 T_r を加味して補正する必要がある。

【0031】補正部 8 の補正回路により補正される補正

後のタイヤ空気室 4 内の温度を求める計算式は、タイヤ空気室 4 を形成するタイヤ内壁表面の総面積 S_1 とタイヤ空気室 4 に接するリム表面の総面積 S_2 がそれぞれ関係し、通常以下の計算式が適用される。〔計算式〕空気室 4 内の温度 = $(T_a \times S_1 + T_r \times S_2) / (S_1 + S_2)$

【0032】こうして得られた各タイヤにおける空気室 4 内の温度の時系列データは、実際のタイヤ壁の温度に最も近い値となるために、データが正確であると共に信頼性があり、タイヤバースト監視装置としての優れた適格性を示す。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本願の請求項 1 ～ 2 に記載した発明は、簡便な装置であるにもかかわらず、タイヤ空気室 4 内の温度を正確に把握することができるため、タイヤバースト監視装置としての優れた適格性を有する。

【0034】また、本願の請求項 3 ～ 4 に記載した発明は、実測したタイヤ空気室 4 内の温度をリム表面の温度を加味して補正することにより、さらに正確なタイヤ空気室 4 内の温度の把握を可能にしたため、タイヤバースト監視装置としての信頼性が高く、優れた適格性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の温度検出・発信手段の一実施形態の概要を示すタイヤ子午線方向の断面説明図。

【図 2】図 1 の温度検出・発信手段に対応した本発明のバースト発生予測手段の一実施形態の概要を示すブロック説明図。

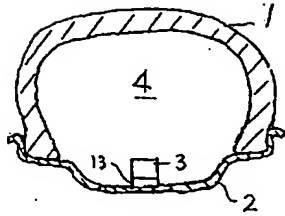
【図 3】本発明の温度検出・発信手段の他の実施形態の概要を示すタイヤ子午線方向の断面説明図。

【図 4】図 3 の温度検出・発信手段に対応した本発明のバースト発生予測手段の一実施形態の概要を示すブロック説明図。

【符号の説明】

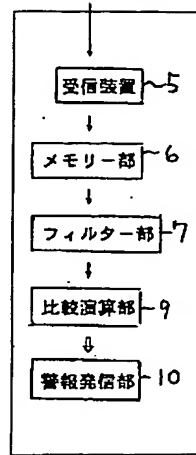
- 1 空気入りタイヤ
- 2 リム
- 3 温度検出・発信装置
- 4 タイヤ空気室
- 5 受信装置
- 6 メモリー部
- 7 フィルター部
- 8 補正部
- 9 比較演算部
- 10 警報発信部
- 11 第一温度検出・発信装置
- 12 第二温度検出・発信装置
- 13 断熱層

【図 1】



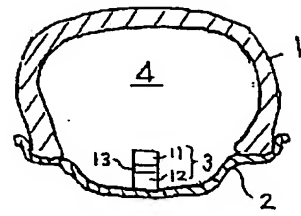
【図 2】

(温度情報)



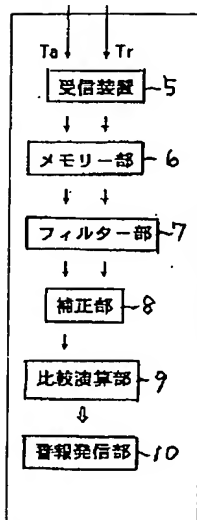
バースト発生予測手段

【図 3】



【図 4】

(温度情報)



バースト発生予測手段